

Τίτλος Μαθήματος	<b>Στατική και Αντισεισμική Ανάλυση Ιστορικών Δομικών Συστημάτων</b>				
Κωδικός Μαθήματος	MACOM27				
Τύπος μαθήματος	Υποχρεωτικό				
Επίπεδο	Μάστερ				
Έτος / Εξάμηνο φοίτησης	2 <sup>ο</sup> εξάμηνο				
Όνομα Διδάσκοντα	Μ. Δημοσθένους, Π. Χρίστου				
ECTS	10	Διαλέξεις / εβδομάδα	--	Εργαστήρια / εβδομάδα	--
Στόχοι Μαθήματος	<p>Το μάθημα στοχεύει στην εξοικείωση των φοιτητών στην ανάλυση των δομικών συστημάτων κάτω από στατική και σεισμική φόρτιση. Στο πλαίσιο του μαθήματος θα γίνει αρχικά μια εισαγωγή σε βασικά θέματα Μηχανικής των Κατασκευών (από το υλικό μέχρι την κατασκευή) καθώς και στην μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων (F.E.M.) και πως αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην προσομοίωση των κατασκευών και ειδικότερα σε κατασκευές από φέρουσα τοιχοποιία. Επίσης οι φοιτητές θα εξοικειωθούν στη χρήση των Ευρωπαϊκών Κανονισμών (Ευρωκώδικες) για το Σχεδιασμό και την Αντισεισμική Μελέτη των κατασκευών με έμφαση στη χρήση του EN-1998.3 για επεμβάσεις σε υφιστάμενα κτίρια και στη χρήση του EN-1996 για το σχεδιασμό κατασκευών από φέρουσα τοιχοποιία. Παράλληλα, θα λάβουν γνώση για τους Εθνικούς Κανονισμούς της Ελλάδος και άλλα σχετικά κείμενα για την εκπόνηση μελετών σε υφιστάμενα κτίρια και μνημεία (ΚΑ.ΝΕ.ΠΕ. &amp; Κ.Α.Δ.Ε.Τ.). Απώτερος στόχος είναι ο κάθε φοιτητής να μπορεί να προσομοιώνει και να επιλύει στατικούς φορείς ιστορικών δομικών συστημάτων με βάση τους ισχύοντες κανονισμούς ή άλλες οδηγίες κάνοντας χρήση έτοιμων λογισμικών καθώς επίσης και να μπορεί να ελέγχει και να αξιολογεί τα αποτελέσματα από αυτές τις επιλύσεις.</p>				
Μαθησιακά Αποτελέσματα	<ul style="list-style-type: none"> <li>Κατανόηση της σημασίας και της χρησιμότητας των πεπερασμένων στοιχείων (γραμμικών, επιφανειακών και χωρικών) για την προσομοίωση των κατασκευών.</li> <li>Κατανόηση του περιεχομένου και του τρόπου χρήσης των Ευρωκωδίκων και άλλων σχετικών κειμένων (οδηγιών και εθνικών κανονισμών).</li> <li>Μέσα από προσωπική προσπάθεια, εξοικείωση με τη χρήση λογισμικών πεπερασμένων στοιχείων (π.χ. SAP): Διακριτοποίηση φορέα (δημιουργία καννάβου), εισαγωγή δεσμεύσεων, εισαγωγή φορτίων, ιδιομορφική ανάλυση κατασκευών (modal analysis), αναγνώριση ιδιομορφών, αναγνώριση αποτελεσμάτων μετακινήσεων, παραμορφώσεων, έντασης, αξιολόγηση (evaluation) αποτελεσμάτων, και σύγκριση με μοντέλα αστοχίας τοιχοποιίας.</li> <li>Ανάπτυξη ικανοτήτων για τη διενέργεια παραμετρικών διερευνήσεων με</li> </ul>				

	<p>στόχο την κατανόηση της συνεισφοράς διαφόρων παραμέτρων (ακαμψία, ιξώδης απόσβεση, διαφραγματική λειτουργία κ.λ.π.) στη σεισμική συμπεριφορά των κατασκευών.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανάπτυξη ικανοτήτων εφαρμογής των κανονισμών σε κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία με ξύλινα και μεταλλικά στοιχεία καθώς και στοιχεία Ο/Σ.</li> </ul>		
<p>Προαπαιτούμενα</p>	<p>MACOM21 &amp; MACOM26</p>	<p>Συναπαιτούμενα</p>	<p>--</p>
<p>Περιεχόμενο Μαθήματος</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εισαγωγή στη Μηχανική των Κατασκευών (από το υλικό μέχρι την Κατασκευή): Σύντομη ανασκόπηση των μεθόδων με μητρώα και παρουσίαση των διαφορών μεταξύ της δισδιάστατης και τρισδιάστατης ανάλυσης των κατασκευών.</li> <li>• Εισαγωγή στη Σεισμική Μηχανική και κατανόηση του τρόπου συμπεριφοράς των κατασκευών σε σεισμικές φορτίσεις. Χρήση φασμάτων σχεδιασμού και η σημασία τους.</li> <li>• Εισαγωγή στα Πεπερασμένα Στοιχεία: Παρουσίαση της μεθόδου των μετακινήσεων και επεξήγηση των ομοιοτήτων με την μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων. Παρουσίαση βασικών εννοιών όπως η διακριτοποίηση και η δημιουργία αποδεκτού κάρναβου, δημιουργία μητρώων, απόλυτα και τοπικά συστήματα συντεταγμένων, φορτία, βαθμοί ελευθερίας, επίλυση εξισώσεων και αναγνώριση αποτελεσμάτων. Φιλοσοφία των ισοπαραμετρικών στοιχείων και τα πλεονεκτήματα της χρήσης τους. Παρουσίαση του φυσικού συστήματος συντεταγμένων. Παρουσίαση των ιδιοτήτων και δυνατοτήτων των γραμμικών, επιφανειακών και χωρικών στοιχείων.</li> <li>• Βασικές αρχές αντισεισμικού σχεδιασμού (συμμετρία, απλότητα, ομοιομορφία, ακαμψία σε δύο διευθύνσεις, στροφική ακαμψία, διαφραγματική λειτουργία) και εφαρμογές τους σε κατασκευές.</li> <li>• Μέθοδοι ανάλυσης: Γραμμικές - ελαστικές μέθοδοι (Ισοδύναμη στατική μέθοδος και Φασματική Μέθοδος), Μη γραμμικές μέθοδοι (Δυναμική Ανελαστική βήμα προς βήμα και Υπερωθητική μέθοδος - Push Over).</li> <li>• Στάδια υλοποίησης μιας μελέτης επεμβάσεων σε υφιστάμενα κτίρια. Αντιπαραβολή και σχολιασμός των προνοιών διαφόρων κειμένων για σκοπούς επεμβάσεων σε υφιστάμενα κτίρια.</li> <li>• Χρήση λογισμικών: Προσομοίωση κατασκευών φέρουσας τοιχοποιίας λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες της κατασκευής. Διακριτοποίηση του φορέα, επιβολή στατικών και δυναμικών φορτίων, επίλυση και αναγνώριση των αποτελεσμάτων. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και σύγκριση στους με μοντέλα αστοχίας της τοιχοποιίας. Πρακτικές εφαρμογές σε απλές και σύνθετες μορφές φορέων από φέρουσα τοιχοποιία, εισαγωγή δεδομένων, εκτέλεση επιλύσεων και αξιολόγηση αποτελεσμάτων.</li> </ul>		
<p>Μεθοδολογία</p>	<p>Εξ αποστάσεως. Το μάθημα θα παράσχει το θεωρητικό υπόβαθρο με</p>		

<p>Διδασκαλίας</p>	<p>σύγχρονες και ασύγχρονες μεθόδους επικοινωνίας. Το σύνολο των μαθησιακών δραστηριοτήτων υποστηρίζεται από ηλεκτρονική πλατφόρμα επικοινωνίας και μάθησης.</p> <p>Οι κύριες μαθησιακές δραστηριότητες είναι οι εξής:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μελέτη υποχρεωτικής βιβλιογραφίας του μαθήματος</li> <li>• Εκπόνηση εργασιών του μαθήματος</li> <li>• Παρουσιάσεις συγκεκριμένων μελετών</li> <li>• Διατύπωση και επίλυση αποριών σε ειδικό forum</li> <li>• Διάλογοι για θέματα έρευνας σε δύο ειδικά forum του μαθήματος</li> <li>• Ερωτήσεις, κουίζ, ασκήσεις, κείμενα θέσης κ.ά. αυτοαξιολόγησης.</li> <li>• Συμμετοχή σε πέντε τηλεδιασκέψεις</li> </ul>
<p>Βιβλιογραφία</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “A First Course in The Finite Element Method” by <u>Daryl L. Logan</u>, CL Engineering; 5th edition (January 1, 2011), ISBN-13: 978-1305635111, ISBN-10: 1305635116</li> <li>• “The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals”, by <u>Olek C Zienkiewicz</u>, <u>Robert L Taylor</u>, <u>J.Z. Zhu</u>, Butterworth-Heinemann; 7th edition (September 5, 2013), ISBN-10: 1856176339, ISBN-13: 978-1856176330</li> <li>• “Finite Element Modeling for Stress Analysis”, by <u>Robert D. Cook</u>, Wiley; 1st edition (January 12, 1995), ISBN-10: 0471107743, ISBN-13: 978-0471107743</li> <li>• “Matrix Methods for Advanced Structural Analysis”, by <u>Manolis Papadrakakis</u>, <u>Evangelos Sapountzakis</u>, Butterworth-Heinemann; 1st edition (November 27, 2017), ISBN-10: 0128117087, ISBN-13: 978-0128117088</li> <li>• “Matrix Methods of Structural Analysis”, by <u>Praveen Nagarajan</u>, CRC Press; 1st edition (August 6, 2018), ISBN-10: 0815381506, ISBN-13: 978-0815381501</li> <li>• «Η Μηχανική της Τοιχοποιίας», Τάσιος, Θ., Εκδόσεις ΕΜΠ, 1986</li> <li>• ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΤΗΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ ΥΠΟ ΜΟΝΟΤΟΝΗ ΕΠΙΠΕΔΗ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ ΜΕΧΡΙ ΑΣΤΟΧΙΑ, Χρήστος Ιγνατάκης, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, 1991 (βλέπε Εθνικό Κέντρο Διδακτορικών Διατριβών)</li> <li>• ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ, Εκδόσεις ΟΑΣΠ, Αθήνα, Απρίλιος 2001 (Το Κεφ. 6 αυτής της έκδοσης (σελ. 105 - 164) αναφέρεται σε Κτίρια από Φέρουσα Τοιχοποιία).</li> <li>• Μέθοδοι και υλικά αποκατάστασης και ενίσχυσης διατηρητέων κτιρίων από φέρουσα τοιχοποιία, Μίλτων Α. Δημοσθένους, Ινστιτούτο Τεχνικής Σεισμολογίας και Αντισεισμικών Κατασκευών (ΙΤΣΑΚ) (βλέπε ιστοσελίδα ΤΕΕ-ΤΚΜ)</li> <li>• Μηχανική της τοιχοποιίας - Σύνθεση φέροντος οργανισμού - Απόκριση και τυπολογία βλαβών υπό κατακόρυφα και σεισμικά φορτία, Χ. Ιγνατάκης, Καθηγητής Α.Π.Θ. (βλέπε ιστοσελίδα ΤΕΕ-ΤΚΜ)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατασκευές από άοπλη και οπλισμένη φέρουσα τοιχοποιία, Γεώργιος Χ. Μάνος, Καθηγητής Α.Π.Θ. (βλέπε ιστοσελίδα ΤΕΕ-ΤΚΜ)</li> <li>• Άοπλη τοιχοποιία - Ευρωκώδικας 6 και Εθνικό Κείμενο Εφαρμογής Κ. Στυλιανίδης, Καθηγητής Α.Π.Θ. (βλέπε ιστοσελίδα ΤΕΕ-ΤΚΜ)</li> <li>• Νέος Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος ΚΧΤ 2008, Φεκ 1416/Β/17-7-2008 και ΦΕΚ 2113/Β/13-10-208</li> <li>• Ευρωκώδικας 2 (EN-1992): Κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα</li> <li>• Ευρωκώδικας 5 (EN-1995): Ξύλινες Κατασκευές</li> <li>• Ευρωκώδικας 6 (EN-1996): Κατασκευές από τοιχοποιία</li> <li>• Ευρωκώδικας 8 (EN-1998): Αντισεισμικό Σχεδιασμός των Κατασκευών (με έμφαση στον EC8.1 &amp; EC8.3).</li> <li>• Ελληνικός Κανονισμός Επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ.). Εκδόσεις ΟΑΣΠ.</li> <li>• Κανονισμός για Αποτίμηση και Δομητικές Επεμβάσεις σε Μνημεία (ΚΑΔΕΤ), Εκδόσεις ΟΑΣΠ</li> </ul> <p>Επιπλέον, θα προτείνεται εξειδικευμένη βιβλιογραφία από τον κάθε διδάσκοντα αναλόγως των θεμάτων ενδιαφέροντος που θα ανακύπτουν μέσα από τις δραστηριότητες της συνεχούς αξιολόγησης ενώ πρόσθετη βιβλιογραφία θα αναζητείται από τους ίδιους τους φοιτητές ως μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας.</p>
Αξιολόγηση	<p>Συνεχής Αξιολόγηση (50%)</p> <p><u>Άσκηση 1</u> (Εφαρμογή βασικών αρχών αντισεισμικού σχεδιασμού κατασκευών, ιδιομορφική ανάλυση, στατική και αντισεισμική ανάλυση απλών κατασκευών, αξιολόγηση αποτελεσμάτων) 20%</p> <p><u>Άσκηση 2</u> (Προσομοίωση κατασκευών με τη χρήση έτοιμου λογισμού, στατική και αντισεισμική ανάλυση, αξιολόγηση αποτελεσμάτων.) 15%</p> <p><u>Φόρουμ 1</u> με μελέτη επί ειδικού θέματος και ομαδικό σχολιασμό 7,5%</p> <p><u>Φόρουμ 2</u> με μελέτη επί ειδικού θέματος και ομαδικό σχολιασμό 7,5%</p> <p>Τελικές Εξετάσεις (50%)</p>
Γλώσσα	Ελληνική